

9-246070

Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ignition coil which increased spark energy output and is excellent in durability without using plastic cylinder case.

**SOLUTION:** This ignition coil has a plastic front cylinder 8 having a high voltage terminal 9 on its closed front end, a plastic rear cylinder 11 having a primary terminal 13, a multiwall hollow cylinder 16 also serving as a clad core formed by multi-layered cylindrical magnetized metal sheet, and an open magnetic-circuit core 3 fitted on its outskirts with a bobbin 20 wound with either a primary coil 1 or secondary coil 2. The front end of the multi wall hollow cylinder 16 is fitted on to the front cylinder 8, and a rear end to the rear cylinder 11, so that the open magnetic-circuit core 3 having another coil on its outskirts is put in the center of a multiwall hollow cylinder 16 also serving as a clad core. The other coil is concentrically wound additionally on it; the secondary coil is connected to the high voltage terminal 9, and the primary coil 1 to the primary terminal, and thermally hardened insulation resin is filled into the interior of the front cylinder 8, the interior surrounded by the multiwall hollow cylinder 16 also serving as a clad core, and the interior of the rear cylinder 11, so that the open magnetic circuit core, the primary coil, and the secondary coil are fixed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2002-221)  
P13478

特開平09-246070

使用後返却願います

1 ページ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-246070

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 30/00			H 0 1 F 31/00	5 0 1 A
F 0 2 P 15/00	3 0 3		F 0 2 P 15/00	3 0 3 A
			H 0 1 F 31/00	5 0 1 J
				5 0 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-68924

(22) 出願日 平成8年(1996)3月1日

(71) 出願人 000174426

阪神エレクトリック株式会社  
兵庫県神戸市灘区都通2丁目1番26号

(72) 発明者 吉成 孝

兵庫県神戸市灘区都通2丁目1番26号 阪  
神エレクトリック株式会社内

(72) 発明者 田中 徹

兵庫県神戸市灘区都通2丁目1番26号 阪  
神エレクトリック株式会社内

(72) 発明者 信時 明公

兵庫県神戸市灘区都通2丁目1番26号 阪  
神エレクトリック株式会社内

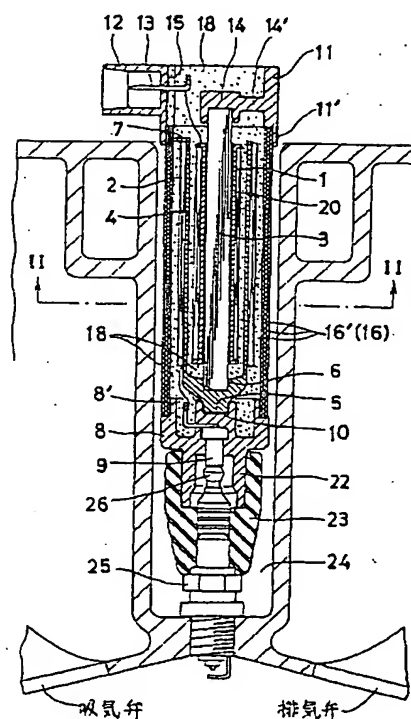
(74) 代理人 弁理士 福田 武通 (外2名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の点火コイル

(57) 【要約】

【課題】 合成樹脂製の筒形ゲースを使用することなく、点火プラグの火花エネルギー出力を高くし、且つ耐久性に優れた点火コイルを得る。

【解決手段】 閉鎖した前端部に高压端子9を有する樹脂の前部筒8と、1次端子13を有する樹脂の後部筒11と、円筒形の磁性金属板を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16と、1次コイル1又は2次コイル2のどちらか一方のコイルを巻回したボビン20を外周に嵌合した開磁路鉄心3とを有し、前記内外多重壁中空筒16の前端部を前部筒8に、後端部を後部筒11に夫々嵌合して固定し、前記外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の中心に前記一方のコイルを外周に有する開磁路鉄心3を配置すると共に、その外に前記他方のコイルを同心状に設け、2次コイルを高压端子9に、1次コイル1を1次端子に夫々接続し、前部筒8の内部、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16で囲まれた内部、及び後部筒11の内部に熱硬化性絶縁樹脂を充填し、該絶縁樹脂層18中に開磁路鉄心と、1次コイル及び2次コイルとを固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 閉鎖した前端部に高圧端子を有する樹脂の前部筒と、1次端子を有する樹脂の後部筒と、円筒形の磁性金属板を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒と、1次コイル又は2次コイルのどちらか一方のコイルを巻回したボビンを外周に嵌合した開磁路鉄心とを有し、前記内外多重壁中空筒の前端部を前部筒に、後端部を後部筒に夫々嵌合して固定し、前記外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の中心に前記一方のコイルを外周に有する開磁路鉄心を配置すると共に、その外に前記他方のコイルを同心状に設け、2次コイルを高圧端子に、1次コイルを1次端子に夫々接続し、前部筒の内部、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒で囲まれた内部、及び後部筒の内部に熱硬化性絶縁樹脂を充填し、該絶縁樹脂層中に開磁路鉄心と、1次コイル及び2次コイルとを固定したことを特徴とする内燃機関の点火コイル。

【請求項2】 閉鎖した前端部に高圧端子を有する樹脂の前部筒と、1次端子を有する樹脂の後部筒と、円筒形の磁性金属板を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒と、外周に薄い耐熱性絶縁シートを巻き、その外に1次コイル又は2次コイルのどちらか一方のコイルを巻回した開磁路鉄心とを有し、前記内外多重壁中空筒の前端部を前部筒に、後端部を後部筒に夫々嵌合して固定し、前記外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の中心に前記一方のコイルを外周に有する開磁路鉄心を配置すると共に、その外に前記他方のコイルを同心状に設け、2次コイルを高圧端子に、1次コイルを1次端子に夫々接続し、前部筒の内部、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒で囲まれた内部、及び後部筒の内部に熱硬化性絶縁樹脂を充填し、該絶縁樹脂層中に開磁路鉄心と、1次コイル及び2次コイルとを固定したことを特徴とする内燃機関の点火コイル。

【請求項3】 請求項1と、請求項2のどちらか1項に記載の内燃機関の点火コイルにおいて、磁性金属板による外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の少なくとも最内側層に複数の開口部を設けたことを特徴とする内燃機関の点火コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンの各気筒に設けられたプラグホールに挿入し、プラグホールの底にある点火プラグの頭部端子に高圧端子を電気的に接続し、点火プラグに高電圧を印加する細長い筒形の点火コイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】このように使用する点火プラグとして、閉鎖した前端部に高圧端子を有する樹脂製の細長い肉厚0.8～1mmの筒形ケースの内部の中心に開磁路鉄心、その外に1次コイルを巻いた樹脂製の肉厚0.8～1mm程度の1次ボビンと、2次コイルを巻いた樹脂製の

肉厚0.8～1mm程度の2次ボビンとを同心状に設けると共に、前記筒形ケースの内周面に珪素鋼板等の磁性金属板を円筒形に一回巻いた外装鉄心を嵌合し、この筒形ケース中に注型した熱硬化性絶縁樹脂層中に開磁路鉄心と1次ボビンに巻いた1次コイル、2次ボビンに巻いた2次コイル及び外装鉄心を固定したものが実開平5-21423号公報により公知である。このようにエンジンのプラグホールに挿入して装着する点火コイルは、プラグホールの内径が小さいため、樹脂製の筒形ケースの外径寸法は22～24mmに制限され、点火コイルの点火プラグに対する火花エネルギー出力は20mJ程度が限度であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】そして、樹脂製の筒形ケースの内周面に沿って固定される外装鉄心は厚さ0.35～0.5mm程度の珪素鋼板を円筒形に一回巻いただけのものであるため、外装鉄心の磁気シールド効果が少なく、使用時、エンジンのプラグホールに磁束が洩れ、プラグホールに渦電流が流れて点火コイルによる点火プラグの火花エネルギーが減衰し、効率を低下させていた。このためエンジンの燃料であるガソリンの混合気が理想混合気付近で運転され、点火コイルによる点火プラグの火花エネルギーを余り必要としない通常のエンジンに付いては実用性はあるが、リーンバーンエンジンや、代替燃料エンジンなどの点火コイルの点火プラグに対する火花エネルギーを40mJ程度必要とするエンジンに付いては実用化がなされなかった。又、外装鉄心とプラグホールとの隙間で火花放電の毎に高圧コロナを発生し、長期間に亘る使用時には樹脂の筒形ケースの絶縁が劣化し、失火する危険がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、樹脂製の筒形ケースの代りに円筒形の磁性金属板、例えば珪素鋼板を内外に複数層、密着して有する内外多重壁中空筒を使用して外装鉄心を兼ね、これにより外装鉄心の断面積の増大で磁気シールド効果を向上し、外径寸法が同じ従来の点火コイルよりも点火プラグの火花エネルギーを高くする点火コイルを得るようにしたのである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】このため、本発明の請求項1の点火コイルは、閉鎖した前端部に高圧端子を有する樹脂の前部筒と、1次端子を有する樹脂の後部筒と、円筒形の磁性金属板を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒と、1次コイル又は2次コイルのどちらか一方のコイルを巻回したボビンを外周に嵌合した開磁路鉄心とを有し、前記内外多重壁中空筒の前端部を前部筒に、後端部を後部筒に夫々嵌合して固定し、前記外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の中心に前記一方のコイルを外周に有する開磁路鉄心を配置すると共に、その外に前記他方のコイルを同心状に設け、2次コイルを高圧端子

に、1次コイルを1次端子に夫々接続し、前部筒の内部、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒で囲まれた内部、及び後部筒の内部に熱硬化性絶縁樹脂を充填し、該絶縁樹脂層中に開磁路鉄心と、1次コイル及び2次コイルとを固定したことを特徴とする。本発明の請求項2の点火コイルは、閉鎖した前端部に高圧端子を有する樹脂の前部筒と、1次端子を有する樹脂の後部筒と、円筒形の磁性金属板を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒と、外周に薄い耐熱性絶縁シートを巻き、その外に1次コイル又は2次コイルのどちらか一方のコイルを巻回した開磁路鉄心とを有し、前記内外多重壁中空筒の前端部を前部筒に、後端部を後部筒に夫々嵌合して固定し、前記外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の中心に前記一方のコイルを外周に有する開磁路鉄心を配置すると共に、その外に前記他方のコイルを同心状に設け、2次コイルを高圧端子に、1次コイルを1次端子に夫々接続し、前部筒の内部、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒で囲まれた内部、及び後部筒の内部に熱硬化性絶縁樹脂を充填し、該絶縁樹脂層中に開磁路鉄心と、1次コイル及び2次コイルとを固定したことを特徴とする。そして、請求項1の点火コイルの場合も、請求項2の点火コイルの場合も、磁性金属板による外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の少なくとも最内側層に複数の開口部を設けることが好ましい。

#### 【0006】

【実施例】図示の各実施例において、1は1次コイル、2は2次コイル、3は開磁路鉄心を示す。開磁路鉄心3は、図2、図4では多数枚の短冊形珪素鋼板3'を断面形状が円形に近くなるように積層して構成してあるが、例えば1枚の珪素鋼板を渦状に密着して巻いて所定の直径にしたものでもよい。

【0007】4は外周に1次コイル、又は2次コイル2を巻回する合成樹脂製の肉厚0.8～1mm程度のボビン筒で、このボビン筒4は前端が閉じ、後端が開放した細長い筒形で、前端の中心には前向き突起5と、後向き凹部6を有し、後端部の外周からは複数（図では3つ）の突出片7が放射状に突出する（図6A参照）。前述した後向き凹部6は開磁路鉄心の前端部を挿入し、筒内に開磁路鉄心3の前端部を同心状に位置決めするためのものである。

【0008】8は閉鎖した前端部の中心に高圧端子9を取付けた合成樹脂製の前部筒で、閉鎖した前端部の中心に前記ボビン筒の前向き突起5を受入れる受入筒10を後向きに備えている。11は後部外周から突出したコネクタ部12に1次端子やアース端子13を貫通状に装着した合成樹脂製の後部筒で、図6Bに示したように内部の中心に開磁路鉄心の後端部を同心状に嵌合保持する支持筒14を備えている。この支持筒14は、後部筒の内周から半径方向内向きに突出する突出部14'で後部筒の内部に一体に支持されている。

【0009】16は磁性金属板、例えば無方向性、或いは方向性の珪素鋼板16'を内外に複数層有する外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒である。この内外多重壁中空筒16は、図2（A）、図4（A）Aに示すように、厚さ0.35～0.5mm程度の珪素鋼板を2～4回、円筒形に密着して渦巻き状に巻回することによりシールド効果が高まり、点火コイルの出力エネルギーの減衰が非常に少なくなり、効率が良くなる。又、珪素鋼板を厚さ0.1mm程度の低損失のものを使用し、10～15回程度密着して渦巻き状に巻回すれば更に効率が上がる。密着して巻回する珪素鋼板の巻始めの端部と、巻終りの端部は巻回した緊縛力だけでも固定できるが、必要ならば溶接、接着などして固定してもよい。

【0010】又、この外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16は、図2（B）、図4（B）に示すように、1枚宛の薄い珪素鋼板を円筒形に丸めた、直径が異なる複数の円筒体16a、16b、16c…を、直径が小さいものを内側、直径が大きいものを外側に内外多重に密着し、且つ各円筒体の珪素鋼板同志の対向した継目16dを円周方向にずらせて嵌合して構成することもできる。

【0011】尚、ボビン筒4の後端部の外周から放射状に突出する前述の複数の突出片7は外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の内周に接触し、ボビン筒の後端部を内外多重壁中空筒16に対して同心状に位置決めするためのものである。

【0012】前述した前部筒8と外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の前端部、及びその後端部と後部筒11を組立てるため、図示の各実施例では前部筒の後端部外周と、後部筒の前端部内周には内外多重壁中空筒の前端部の内周と、後端部の外周が嵌合して当接する環状段部8'、11'が設けてある。

【0013】図1、2に示した請求項1の実施例では開磁路鉄心3に、外周に1次コイル1を巻回した合成樹脂製の肉厚0.8～1mm程度のボビン20を嵌め、ボビン筒4の外周には図示を省略したが分割巻きで2次コイル2が巻回してある。

【0014】この図1、2に示した請求項1の実施例の点火コイルを組立てるには、ボビン筒の前向き突起5を前部筒8の受入筒10に挿入し、2次コイルの高圧端を前部筒の高圧端子9に電気的に接続すると共に、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の前端部を前部筒の後部外周の環状段部8'に当接するまで嵌合し、必要ならば接着して固定する。そして、開磁路鉄心3と、その外にボビン20を介して巻回した1次コイルをボビン筒4の内部に後から入れ、開磁路鉄心の前端部をボビン筒の凹部6に挿入すると共に、開磁路鉄心の後部を後部筒の支持筒14内に入れながら内外多重壁中空筒の後部の外周を後部筒の環状段部11'に当接するまで嵌合し、必要ならば接着して固定する。これにより2次コイルを外

周に巻回したボビン筒の後端の放射状の突出片7は内外多重壁中空筒の中空部の内周に接触する。そして、1次コイルの電線などや、内外多重壁中空筒に取付けた電線を後部筒に設けた切欠き15に通す等して1次端子やアース端子13に電氣的に接続する。

【0015】こうして、外周にボビン20を介して1次コイルを設けた開磁路鉄心3に対し2次コイルを外周に設けたボビン筒4、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16、前部筒8、後部筒11は同心状に保たれるため、後部筒11の後端内部からエポキシ樹脂などの熱硬化性絶縁樹脂を真空注型する。これにより樹脂はボビン筒4の中に後から流入し、ボビン筒の内周と、1次コイル1、開磁路鉄心3、支持筒14との間を満たして固まると共に、ボビン筒の後端の放射状の突出片7、7の間隔を通じ前部筒8の内部と、内外多重壁中空筒16の内周とボビン筒、2次コイルとの間、及び後部筒11の内部を満たして固まり、こうして固まった樹脂層18で開磁路鉄心と1次コイル、ボビン筒と2次コイル、前部筒、後部筒、及び外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒は同心状に固定される。

【0016】上述した図1、2の請求項1の点火コイルの実施例では、開磁路鉄心3に嵌めたボビン20の外周に1次コイルを巻回し、ボビン筒4の外周に分割巻きで2次コイル2を巻回したが、逆に開磁路鉄心に嵌めるボビン20の外周に分割巻きで2次コイルを巻回し、ボビン筒の外周に1次コイルを巻回しても同効である。

【0017】図3、4に示した請求項2の点火コイルの実施例では開磁路鉄心3の長さの途中で耐熱性絶縁シート21を1回ないし数回巻付けて絶縁し、その絶縁シート21上に1次コイル1を巻回する。耐熱性絶縁シート21としては厚さ0.1mm程度の例えばガラス繊維の基材にエポキシ樹脂を含浸させたシートを用いることが好ましい。

【0018】2次コイル2は、前述のボビン筒4の外周に図示を省略した分割巻きで巻回してある。

【0019】この図3、4の請求項2の実施例の点火コイルを組立てるには、ボビン筒の前向きの突起5を前部筒8の受入筒10に挿入し、2次コイルの高圧端を前部筒の高圧端子9に電氣的に接続すると共に、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の前端部を前部筒の後部外周の環状段部8に当接するまで嵌合し、必要ならば接着して固定する。そして、外周に絶縁シートを巻き、その上に1次コイルを巻回した開磁路鉄心3をボビン筒4の内部に後から入れ、その前端部をボビン筒の凹部6に挿入すると共に、開磁路鉄心の後部を後部筒の支持筒14内に入れながら内外多重壁中空筒の後部の外周を後部筒の環状段部11に当接するまで嵌合し、必要ならば接着して固定する。これによりボビン筒4の後端の放射状の突出片7は内外多重壁中空筒の中空部の内周に接触する。そして、1次コイルの電線などや、内外多重壁中空

筒に取付けた電線を後部筒に設けた切欠き15に通す等して1次端子やアース端子13に電氣的に接続する。

【0020】こうして、外周に1次コイルが設けられた開磁路鉄心3に対してボビン筒4及び2次コイル、外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16、前部筒8、後部筒11は同心状に保たれるため、後部筒11の後端内部からエポキシ樹脂などの熱硬化性絶縁樹脂を真空注型する。これにより樹脂はボビン筒4の中に後から流入し、ボビン筒の内周と、1次コイル1、開磁路鉄心3、支持筒14との間を満たして固まると共に、ボビン筒の後端の放射状の突出片7、7の間隔を通じ前部筒8の内部と、内外多重壁中空筒16の内周とボビン筒、2次コイルとの間、及び後部筒11の内部を満たして固まり、こうして固まった樹脂層18で開磁路鉄心と1次コイル、ボビン筒と2次コイル、前部筒、後部筒、及び外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒は同心状に固定される。

【0021】上述した図3、4の請求項2の実施例では開磁路鉄心の外に巻いた耐熱性絶縁シート21上に1次コイルを巻回し、ボビン筒4の外周に2次コイルを巻回したが、逆に耐熱性絶縁シート21上に2次コイルを巻回し、ボビン筒4の外に1次コイルを巻回しても同効である。

【0022】そして、図示の各実施例では、外装鉄心を兼ねた内外多重壁中空筒16の前後の各端部は前部筒の後部外周に設けた環状段部と、後部筒の前部内周の環状段部に嵌めて固定したが、前部筒の後部内周と、後部筒の前部外周に、内外多重壁中空筒16の前後の各端部が嵌入して当接する環状段部を設け、前部筒と内外多重壁中空筒の前端部、及び内外多重壁中空筒の後端部と後部筒とを組立ててもよい。

【0023】又、図示の各実施例において、厚さ0.35～0.5mm程度の珪素鋼板を密着して2～4回巻回した外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒16の最内層を含む内側の1層又は数層の珪素鋼板や、厚さ0.1mm程度の珪素鋼板を密着して10～15回程度巻回した内外多重壁中空筒の最内層を含む内側の数層の珪素鋼板、或いは1枚宛の珪素鋼板を、直径を変えて円筒形に丸め、直径が小さいものを内側、直径が大きいものを外側にして内外多重密着して嵌合した複数の円筒体からなる外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の場合は最外層以外の内層や、中層の珪素鋼板の円筒体に、図5Aに示すように直径2～3mm程度の孔を開口部17として例えば縦横に10mm程度の間隔で、予め打抜いて開設しておく、注型した熱硬化性絶縁樹脂が開口部17を通じ密着した珪素鋼板の間隔に浸透して固まって珪素鋼板を固着するため、より堅固で、絶縁性に優れた外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒になる。尚、開口部17は孔に限定されず図5Bに示すように幅が0.5～1mm程度、長さは珪素鋼板の長さの90%程度のスリットを円周方向に10mm程度の間隔で開設したものでよい。

【0024】この点火コイルは、図1、図3に示すように、前部筒8の前端から同心状に突出する前向き筒22に電気絶縁性で、弾力を有する、例えば合成ゴム製の筒形ブーツ23を嵌めて延長状に保持し、この筒形ブーツを先頭にしてエンジンのプラグホール24に挿入し、プラグホールの底から突出する点火プラグ25の絶縁体の外に筒形ブーツを弾力的に嵌めることにより高压端子9を点火プラグの頭部端子26に電氣的に接触させて使用する。

【0025】

【発明の効果】この発明の請求項1の点火コイルは、円筒形の珪素鋼板を内外に複数層、密着して有する内外多重壁中空筒を有し、これが外装鉄心を兼ねるので磁気シールド効果は極めて大であるため、効率は向上し、点火プラグの火花エネルギーは高まる。使用時、外装鉄心とプラグホールとの隙間で火花放電毎に高压コロナが発生するが、外装鉄心は円筒形の珪素鋼板を複数層、密着して構成した内外多重壁中空筒であるため、高压コロナの発生による劣化は生ぜず、耐久性に優れたものとなる。

【0026】外径が24mmの点火コイルを得る場合、従来の点火コイルで肉厚が1mmの合成樹脂製の筒形ゲースを使用し、その内周に厚さ0.5mmの珪素鋼板を1巻した外装鉄心を沿わせると、外装鉄心の内径は、 $24\text{mm} - (2\text{mm} + 1\text{mm}) = 21.0\text{mm}$ になる。これに対し、請求項2に則り厚さ0.35mmの珪素鋼板を3回、密着して巻回した外装鉄心兼用の渦巻き形の内外多重壁中空筒を使用した場合の実施例Aでは、該筒の内径は $24\text{mm} - (0.35 \times 6) = 21.9\text{mm}$ であり、従来の21.0mmより内径は大である。又、同じく請求項2に則り厚さ0.1mmの珪素鋼板を10回、密着して巻回した外装鉄心兼用の渦巻き形の内外多重壁中空筒を使用した場合の実施例Bでは、該筒の内径は $24\text{mm} - (0.1\text{mm} \times 20) = 22\text{mm}$ であり、内径は矢張り従来例より大である。

【0027】開磁路鉄心の直径を例えば8mmとし、従来はその外に厚さ1mmの合成樹脂製のボピンを被せた場合、ボピンの外径は10mmになる。これに対し、開磁路鉄心の直径を9.8mmとし、その外周に厚さ0.1mmの耐熱性絶縁シートを2回、巻付けた請求項2の耐熱性絶縁シートの外径は10.0mmになり、外径は同一であっても、開磁路鉄心の外径は従来例に比し大になるため、実質占積率の向上を含め、開磁路鉄心の断面積は1.6倍になる。

【0028】つまり、上述した従来例では外径10mmのボピンを嵌めた開磁路鉄心によって外径24mmの点火コイルを製造する場合、内径21.0mmの外装鉄心と、外径10mmのボピンとの間に生じる $21.0\text{mm} - 10\text{mm} = 11.0\text{mm}$ を2等分した厚さ5.5mmの円筒形の空間中に1次コイルと、肉厚1mmの2次コイルボピン、及び2次コイルを同心状に配置し、その間

に熱硬化性絶縁樹脂による絶縁層を設けなければならなかった。

【0029】しかし、1次コイルと、肉厚1mmのボピン筒、及び2次コイルを、請求項2の実施例Aでは内径21.9mmの外装鉄心と、外径10.0mmの耐熱性絶縁シートとの間に生じる $21.9\text{mm} - 10.0\text{mm} = 11.9\text{mm}$ を2等分した厚さ5.95mmの円筒形の空間中に配置すればよく、又、実施例Bでは内径22mmの外装鉄心と、外径10.0mm耐熱性絶縁シートとの間に生じる $22\text{mm} - 10.0\text{mm} = 12.0\text{mm}$ を2等分した厚さ6.0mmの円筒形の空間中に配置すれば良い。

【0030】従って、請求項2の点火コイルは段落0025で述べた請求項1の効果をそのまま有するほかに、開磁路鉄心や、外装鉄心（内外多重壁中空筒16）の断面積をより大きくしたり、1次コイルや、2次コイルの巻線回数を増やして断面積を大にすることができる。開磁路鉄心や、外装鉄心の断面積を大にすることにより磁束量は増大する。そして、開磁路鉄心の断面積の増大により磁気シールド効果はより向上する。又、1次コイルや、2次コイルの巻線回数の増加による断面積の増大により同じ外径の点火コイルよりも、点火プラグが放電する火花エネルギーが非常に高い点火コイルになり、リンバーンエンジンや、代替燃料エンジンに使用できる高性能な点火コイルになる。

【0031】例えば、同じ外径の従来例の点火コイルに較べて開磁路鉄心の直径を8mmから9.8mmに大きくして断面積を約1.6倍にし、外装鉄心（内外多重壁中空筒16）を厚さ0.35mmの珪素鋼板を3回、密着して巻回することによりその断面積を従来の約2倍としても、1次コイル、及び2次コイルの巻線面積を約1.3倍に増加できるため、1次コイルに印加する1次電流を従来例と同じにしても、開磁路鉄心に形成される磁束量は約1.7倍になり、1次コイル、及び2次コイルの巻線回数は約1.2倍になるため、1次、2次インダクタンスは約2倍になり、点火プラグの火花エネルギーの出力を約2倍に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1の点火コイルの一実施例の使用状態の断面図である。

【図2】(A)は図1のII-II線での拡大断面図、(B)は他の実施例の同様な拡大断面図である。

【図3】本発明の請求項2の点火コイルの一実施例の使用状態の断面図である。

【図4】(A)は図3のIV-IV線での拡大断面図、(B)は他の実施例の同様な拡大断面図である。

【図5】(A)は開口部を孔とした外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の断面図、(B)は開口部をスリットとした外装鉄心兼用の内外多重壁中空筒の断面図である。

【図6】(A)は2次ボピンを前から見た正面図、

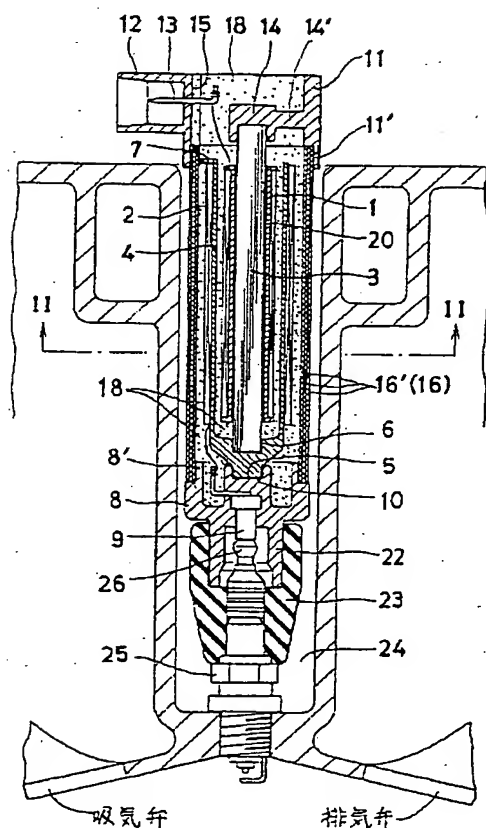
(B) は同じく後部筒を前から見た正面図である。

【符号の説明】

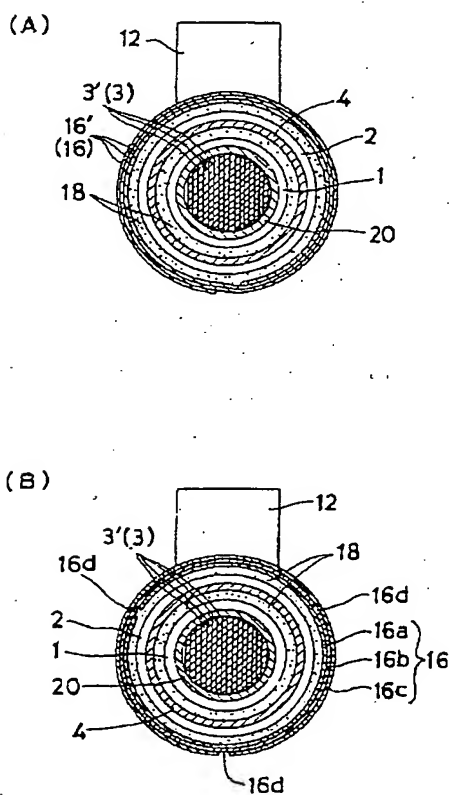
- 1 1次コイル
- 1 耐熱性絶縁シート
- 2 2次コイル
- 3 開磁路鉄心
- 3 珪素鋼板
- 4 ボビン筒
- 8 前部筒
- 9 高圧端子
- 11 後部筒

- 13 1次端子（アース端子）
- 16 外装鉄心兼用の磁性金属板（珪素鋼板）製の内外多重壁中空筒
- 17 内外多重壁中空筒の内層の珪素鋼板に開設した開口部
- 18 熱硬化性絶縁樹脂層
- 20 開磁路鉄心の外周に嵌めたボビン
- 21 開磁路鉄心の外周に巻付けた耐熱性絶縁シート
- 23 筒形ブーツ
- 24 プラグホール
- 25 点火プラグ

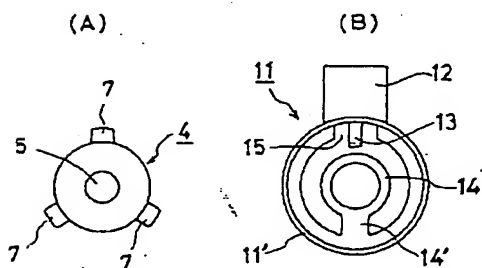
【図1】



【図2】

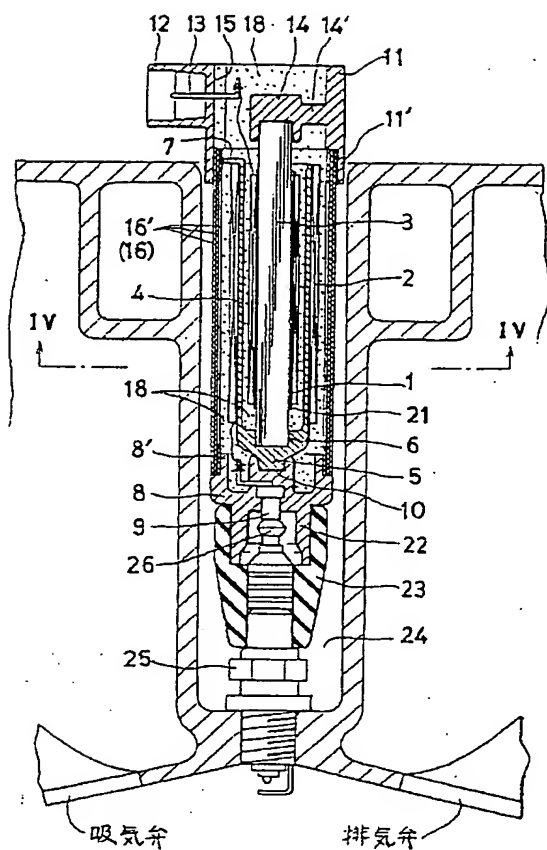


【図6】

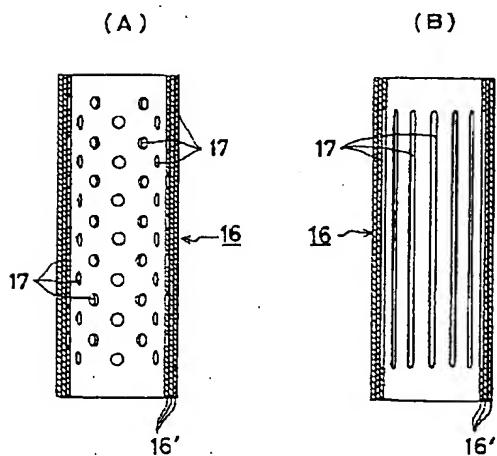




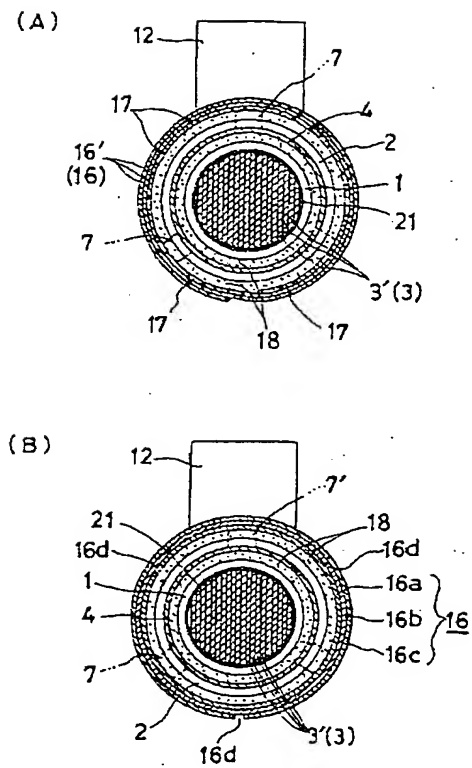
【図3】



【図5】



【図4】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## SCR 2 構想 特許出願案件

1. イグナイタをつむ樹脂で、積層コアの一部をつかむ。  
→つかむとの表現は、「イグナイタと積層コアとが樹脂にて、一体に形成されている」との表現でよい(確認の事。  
(特申№.62225とは、積層コアは、樹脂と一体化されている点が相違する?)  
→中心コアは、圧粉コアにて、形成する。

2. 2次スプール内で、自立したコアとする。  
→低電位領域において、コアと2次スプールの接触させる。  
→コアの外径を低電位領域にて拡大径とする。  
→スプールの内周リブ部を低電位領域まで、延長させる。  
(特開2000-243640号公報との相違を明確にする必要あり)  
→自立した中心コアの調芯について記入する。  
(調芯のため2次SPの中央部を膨らませる、中心コアを膨らませる)

3. 2次スプールの内側にテーパを有する。

→上記2と併合か?

→項目2と一緒に書く

4. 2次スプールに囲まれた体積中に占める、空気総体積の割合を一定範囲内とする。

→あまり空気層が多いと、という影響がある

→あまり空気層が少ないと、という問題が発生する。

→コロナのアタックの違いが言えると...

例：①SPと中心コアの距離が近いとコロナアタックが少ない

②中心コアの径が小さいとコロナ容量が小さくなる為、アタック量小

※実験などで出願前までに言えるようにする。

5. ①1次スプールと2次スプールとの材質を変える。

→何か、作用効果が主張できませんか?

②1次スプールの一端部は、キャップコイルを構成し、露出されている。この時、耐環境性に優れた材質(具体的パラメータがあると好ましい)がよい。

→結晶性樹脂で作る。(ブローバイガスに対しての耐力が良い物)

例：PPS・PBTなど

部分ボッティングを考慮して、シールのために1次SPのαを2次SPのそれと同等以下にする。

6. ①2次コイルを充填している樹脂とイグナイタを充填している樹脂の材料・状態が異なる(ボイド量が異なる・線膨張係数が異なる・硬度が異なる.....);  
②イグナイタを充填する樹脂中には、ボイドが%以上含まれる。  
③イグナイタを充填する樹脂中には、ボイドの径は、最大%以上である。

→2回注型する。...違う材料を使用するとか

2回注型の場所...1回目は2次巻線部分・2回目は頭部(イグナイタ部分)を固める

2回目の注型は、2次巻線に注型する様なしゃびしゃびやない物で良いとか  
1・2回目とも同じ材料を使用して注型の仕方では発泡させて使用量を減らすとか方法を考えて記入する。

7. ①2次コイルを含浸している樹脂は、ノンファイラーがよい。

②2次コイルを含浸している樹脂は、実質的にノンファイラーがよい。

→部分ボッティング(2次巻線のみ)だけのため、ノンファイラーでも良い。

ノンファイラーを使用することによって、2次巻線外層部のファイラリッチによる強度の不均一を抑えることが出来る。(安定した材料物性値が得られる)

ファイラーは、○○以下のものを使用する。(ファイラー量を調べる)

ノンファイラーを10とした場合、現状のファイラーのI/O以下にすれば8位の効果が得られる。(熱応力解析で出せないかな...)

8. 2次コイル・2次スプール全体をインジェクションモールド・注型樹脂にてモールドし、同時に、キャップコイルと1次スプールの形成する。

(特申№.62533を参照のこと)

→必要などところだけインジェクションモールドする。絶縁寸法を組合せ部品で決めるのではなく、モールドで決める。

9. 中心コア・2次スプール・2次コイル・1次スプール・1次コイルにわたる径方向に切断したとき、ゴム部材(弾性率が%以下の物質)に占める割合が全体の径の%以下である。

→コイルの総断面積に対する応力緩和部材(弾性率が○○以下の物質)の総面積割合が0である。(コイル内部のシールで使用する弾性部材も含めて)

10. 外周コアが露出しているとき、外周コアを渦巻き形状とするのがよい。

→外部の異物侵入がない。

→スリットの隠す方法で、渦電流を発生させない構造として記入する。  
銅板の絶縁方法がキーワード

※7/17の午前中までに記入すること

使用後返却願います

2002-072211  
P13478

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**